

Translation of the attached sheet (Japanese text portions only)
Background Art Information

Patent No./Publication	Inventor(s)/Author(s)	Date etc
No particular comments to make.		
*Concise Explanation		
*Concise Explanation		
*Concise Explanation		
Prior Applications of Inventors or of Kabushiki Kaisha Toshiba (Assignee)		
Application No.	Toshiba Reference	Country Agent memo
Inventor(s)		
Signature & Date		

Patent engineer's comment on inventor's information or patent engineer's information		
Japanese Patent No. 2955287, issued July 16, 1999		
*		
(SUZUYE'S COMMENTS) This publication is referred to in the specification.		
Checked by	Dated	
Toshiba Reference	Japanese Agent's Ref	sheet

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【請求項4】 ネットワークを介して接続された複数の端末装置間で通信ストリームを用いて通信するときに、通信サービスの品質を制御する制御手段を備えた通信サービス品質制御装置において、
通信ストリームの通信サービスの品質に基づいて決定された通信のためのリソース量が所定の正常範囲外の場合に、通信ストリームを用いて通信するときの優先順位を、表示優先度と、通信ストリームの通信サービスの品質を調整するが、所定値を決定するための基準値であるしきい値とを比較することにより、通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整する調整手段と、
上記調整手段によって通信サービスの品質が調整された通信ストリームを含むすべての通信ストリームの優先順位に基づいて上記しきい値を更新する更新手段とを備えたことを特徴とする通信サービス品質制御装置。

【請求項5】 上記調整手段は、
上記リソース量が所定の正常範囲の上限値を超えたとき、上記しきい値より小さい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、
上記リソース量が所定の正常範囲の下限値を下回るとき、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を増加させるように通信サービスの品質を調整することを特徴とする請求項4記載の通信サービス品質制御装置。

【請求項6】 上記しきい値は、すべての通信ストリームの優先度の平均値であることを特徴とする請求項4又は5記載の通信サービス品質制御装置。
【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明が属する技術分野】 本発明は、例えばネットワークを介して接続された複数の端末装置間の通信サービスの品質（以下、QoSという。）を制御する通信サービス品質制御方法及び装置に関する。

【0002】
【従来の技術】 従来技術文献1「河内谷裕久仁、"マルチメディア処理のためのフレームワーク"、電子情報通信学会論文誌、B-1、Vol. J80-B-1、N o. 6、pp. 465-471、1997年6月」記載のQoSチャケットモデル（以下、第1の従来例という。）では、QoSマネージャが、複数の接続メディアセッションから通知されるQoSプロファイルに基づいて、それらに対する資源の割り振り及び予約を行い、その情報を基に、QoSチャケットを発行し、各接続メディアセッションが、QoSチャケットを通じて当該各接続メディアセッションの必要とする資源量をQoSマネージャに通知する。また、各接続メディアセッションは、QoSマネージャから当該各接続メディアセッションに対して発行されたQoSチャケットに記録される資源の制限内で処理が行われるように動的にQoSを調整し、当該各接続メディアセッション

【0003】
【課題を解決するための手段】 本発明に係る請求項1記載の通信サービス品質制御方法は、ネットワークを介して接続された複数の端末装置間で通信ストリームを用いて通信するとき、通信サービスの品質を制御する制御手段を備えた通信サービス品質制御装置において、
通信ストリームの通信サービスの品質に基づいて決定された通信のためのリソース量が所定の正常範囲外の場合に、通信ストリームを用いて通信するときの優先順位を、表示優先度と、通信ストリームの通信サービスの品質を調整するが、所定値を決定するための基準値であるしきい値とを比較することにより、通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整する調整手段と、
上記調整手段によって通信サービスの品質が調整された通信ストリームを含むすべての通信ストリームの優先順位に基づいて上記しきい値を更新する更新手段とを備えたことを特徴とする通信サービス品質制御装置。

【0004】
【発明が解決しようとする課題】 しかし、第1及び第2の従来例では、各リソースのモジュールに対するQoSの分配は集中管理されている。使用リソース量の変化が発生した場合、QoSの再分配が集中的に行われるため、分配の対象となるモジュールが多くなると、その負荷は非常に大きくなり、分配処理に多くの時間が必要となる。第1の従来例ではQoSマネージャ（QoS Manager）部、第2の従来例では資源アロケータ（Resource Allocator）がこれに相当する。各モジュールのQoSの再分配はこの分配結果に基づいて行われるために、QoSの再分配が迅速に行えないという問題があった。

【0005】 本発明の目的は以上の問題を解決し、ユーザの要求を満たすとともに、QoS調整を迅速に行うことができる通信サービス品質制御方法及び装置を提供することにある。

【0006】
【課題を解決するための手段】 本発明に係る請求項1記載の通信サービス品質制御方法は、ネットワークを介して接続された複数の端末装置間で通信ストリームを用いて通信するとき、通信サービスの品質を制御する制御手段を備えた通信サービス品質制御装置において、
通信ストリームの通信サービスの品質に基づいて決定された通信のためのリソース量が所定の正常範囲外の場合に、通信ストリームを用いて通信するときの優先順位を、表示優先度と、通信ストリームの通信サービスの品質を調整するが、所定値を決定するための基準値であるしきい値とを比較することにより、通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整する調整手段と、
上記調整手段によって通信サービスの品質が調整された通信ストリームを含むすべての通信ストリームの優先順位に基づいて上記しきい値を更新する更新手段とを備えたことを特徴とする通信サービス品質制御装置。

(51)IntCl. ⁴ H 0 4 L 12/56	識別番号 H 0 4 L 11/20	P I 1 0 2 E 1 0 2 A
請求項の数 6 (全 16 頁)		
(21) 出願番号 特願平10-297939	(73) 特許権者 396016800 株式会社エー・ティ・アール環境通信 研究所	株式会社エー・ティ・アール環境通信 研究所 京都府相模野郡深町大字乾谷小字三平谷 5 番地
(22) 出願日 平成10年(1998)10月 1 日	(72) 発明者 小菅 昌克	京都府相模野郡深町大字乾谷小字三平谷 5 番地 株式会社エー・ティ・アール環 境通信研究所内
審査請求日 平成10年(1998)10月 1 日	(74) 代理人 弁理士 青山 義 (外 2 名)	山崎 達也 京都府相模野郡深町大字乾谷小字三平谷 5 番地 株式会社エー・ティ・アール環 境通信研究所内
	審査官 桂 正雄	
最終頁に続く		

(54) 【発明の名称】 通信サービス品質制御方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】
【請求項1】 ネットワークを介して接続された複数の端末装置間で通信ストリームを用いて通信するときに、通信サービスの品質を制御する制御手段を備えた通信サービス品質制御装置において、
通信ストリームの通信サービスの品質に基づいて決定された通信のためのリソース量が所定の正常範囲外の場合に、通信ストリームを用いて通信するときの優先順位を、表示優先度と、通信ストリームの通信サービスの品質を調整するが、所定値を決定するための基準値であるしきい値とを比較することにより、通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整する調整手段と、
上記調整手段によって通信サービスの品質が調整された通信ストリームを含むすべての通信ストリームの優先順位に基づいて上記しきい値を更新する更新手段とを備えたことを特徴とする通信サービス品質制御装置。

2
品質を調整する調整手段と、
上記調整手段によって通信サービスの品質が調整された通信ストリームを含むすべての通信ストリームの優先順位に基づいて上記しきい値を更新する更新手段とを備えたことを特徴とする通信サービス品質制御装置。
【請求項2】 上記通信サービスの品質を調整するステップは、
上記リソース量が所定の正常範囲の上限値を超えたとき、上記しきい値より小さい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、
上記リソース量が所定の正常範囲の下限値を下回るとき、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を増加させるように通信サービスの品質を調整することを特徴とする請求項1記載の通信サービス品質制御装置。
【請求項3】 上記しきい値は、すべての通信ストリームの優先度の平均値であることを特徴とする請求項1又は2記載の通信サービス品質制御装置。

5

装置の通信サービス品質制御方法において、通信ストリームの通信サービスの品質に基づいて決定された通信のためのリソース量が所定の正常範囲外の場合に、通信ストリームを用いて通信するときの優先順位を所定優先度と、通信ストリームの品質を調整するか否かを決定するための基準値であるしきい値とを比較することにより、通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整するステップと、通信サービスの品質を調整した通信ストリームを含むすべての通信ストリームの優先度に基づいて上記しきい値を更新するステップとを含むことを特徴とする。

【0007】また、請求項2記載の通信サービス品質制御方法は、請求項1記載の通信サービス品質制御方法において、上記通信サービスの品質を調整するステップは、上記リソース量が所定の正常範囲の上限値を越えたとき、上記しきい値より小さい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、上記リソース量が所定の正常範囲の下限値を下回るとき、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームの品質を増加させるように通信サービスの品質を調整することを特徴とする。

【0008】さらに、請求項3記載の通信サービス品質制御方法は、請求項1又は2記載の通信サービス品質制御方法において、上記しきい値は、すべての通信ストリームの優先度の平均値であることを特徴とする。

【0009】本発明に係る請求項4記載の通信サービス品質制御装置は、ネットワークを介して接続された複数の端末装置間で通信ストリームを用いて通信するとき、通信サービスの品質を制御する通信制御手段を備えた通信サービス品質制御装置において、通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整するステップと、上記通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整するステップと、上記通信ストリームに基づいて決定された通信のためのリソース量の品質に基いて決定された通信のためのリソース量が所定の正常範囲外の場合に、通信ストリームを用いて通信するときの優先順位を所定優先度と、通信ストリームの通信サービスの品質を調整するか否かを決定するための基準値であるしきい値とを比較することにより、通信ストリーム毎に通信サービスの品質を調整するステップと、上記通信ストリームによって通信サービスの品質が調整された通信ストリームを含むすべての通信ストリームの優先度に基づいて上記しきい値を更新する更新手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】また、請求項5記載の通信サービス品質制御装置は、請求項4記載の通信サービス品質制御装置において、上記調整手段は、上記リソース量が所定の正常範囲の上限値を越えたとき、上記しきい値より小さい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、上記リソース量が所定の正常範囲の下限値を下回るとき、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を増加させるように通信サービスの品質を調整することを特徴とする。

6

【0011】さらに、請求項6記載の通信サービス品質制御装置は、請求項4又は5記載の通信サービス品質制御装置において、上記しきい値は、すべての通信ストリームの優先度の平均値であることを特徴とする。

【0012】
【発明の基礎の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。

【0013】図1は、本発明に係る一実施形態である通信サービス品質（QoS）調整機能を示した端末装置A及びBを備えた通信システムの構成を示すブロック図である。図1において、端末装置Aは、通信サービス品質（QoS）調整機能を備え、パーソナルコンピュータA1とモデム（後述調整）A2とを備えて構成され、ここで、パーソナルコンピュータA1はモデムA2、並びに、例えば電話回線、ISDN回線、インターネットなどのネットワークNEを介して端末装置Bに接続される。端末装置Bは、端末装置Aと同様に、パーソナルコンピュータB1及びモデムB2を備えて構成される。

【0014】マルチメディアストリームを扱う場合、QoS調整は瞬時に実行されるべきである。よって、このことを考慮したQoS管理部21の構成が必要となる。そこで、本発明に係る一実施形態の通信システムでは、図1に示すように、各通信ストリーム（以下、ストリームという。）毎に生成されるストリームエージェンツSAのQoS管理部21は、ストリームのQoSに基づいて決定された現在のリソース量が所定の正常範囲外の場合に、ストリームを用いて通信するときの優先順位を所定優先度と、ストリームのQoSを調整するか否かを決定するための基準値である共有データメモリ14に記憶されたしきい値とを比較することにより、ストリーム毎にQoSを調整し、QoSを調整した上記ストリームを含むすべての通信ストリームの優先度に基づいて上記しきい値を更新して共有データメモリ14に記憶させることにより、QoSを調整する。なお、共有データメモリ14には、すべてのストリームのストリームエージェンツSAの優先度の平均値が上記しきい値として記憶される。

【0015】また、図1の通信システムのQoS管理部21において、QoSを調整する処理は、上記リソース量が所定の正常範囲の上限値を越えたとき、上記しきい値より小さい優先度を有するストリームのリソース量を減少させるようにQoSを調整する。また、上記リソース量が所定の正常範囲の下限値を下回るとき、上記しきい値より大きい優先度を有するストリームのリソース量を増加させるようにQoSを調整する。

【0016】また、本発明に係る一実施形態の通信システムの構成及び動作について図1を参照しながら説明する。図1の通信システムは、従来技術文献3「小菅はるか、"適応型情報通信アプリケーションのためのフレーム

7

ワークの考察—エージェントに基づくシステムアーキテクチャ”、電子情報通信学会技術報告、097-66、pp53-60、1997年12月1日記載のQoSによるリソース管理の平均値を用いる。

【0017】図1において、パーソナルコンピュータA1は、通信処理の動作を制御するハードウェアであるCPU10と、端末装置Bとデータ通信を行う通信アプリケーション（ソフトウェア）CAと、上記データ通信の制御を行う通信制御部（ソフトウェア）CCと、ユーザ要求に基づいてQoSとQoS管理メントポリシー（QoS管理ポリシー）を算出するアプリケーションエージェンツAAと、マルチメディア通信のストリーム毎に生成され、かつアプリケーションエージェンツAAによって算出されたQoSとQoS管理メントポリシーに基づいて設定されたストリームの優先度に関するストリームエージェンツSAと、QoSを調整する際のどのストリームのQoSを調整するかを決定するための基準値であるしきい値を記憶する共有データメモリ14とを備えて、ここで、エージェンツとは、外部からの入力に対して自律的に動作の判断と制御を行うソフトウェアモジュールのことである。アプリケーションエージェンツAAは、QoS管理メント部11と、QoS交渉部（QoSネゴシエーション部）12と、QoS許可部（QoSアドミニストレーション部）13とを備える。また、ストリームエージェンツSAは、QoS管理部21と、QoSモニタリング部22とを備える。さらに、通信制御部CCは、フローフィルタリング部31と、リアルタイムフロ制御部32と、適応型システム部33とを備える。以下、パーソナルコンピュータA1の処理及び動作の詳細について説明する。

【0018】まず、適応型情報通信アプリケーションについて説明する。上述したように、今後高度情報通信社会においては、モバイル通信、マルチメディア通信、及びパーソナル通信を利用する形態の情報通信アプリケーションが普及し、日常生活の様々な場面で個人に密に関わってくる。

【0019】誰もがこのようなアプリケーションを日常的に気軽に利用できるようにするには、極めて多様で流動的な動作環境で適応的に通信エージェンツ間で流動的な動作環境に求められる。すなわち、使用可能なネットワークや、ときには端末までもがアプリケーション利用の都度、異なることがあり、その結果、使用できるリソース、性能がそのときと異なってくる。さらに、マルチメディアの要求を取り扱う場合には、そこで処理する負荷の特性も一定していない。この場合には、使用可能なリソース、性能、メディアストリームの負荷特性などに応じて受発処理できるQoSの選択などの通信制御に必要である。従来技術文献3の図1に示すように、端末装置Aは、端末装置Bに接続される。端末装置Bは、端末装置Aと同様に、パーソナルコンピュータB1及びモデムB2を備えて構成される。ここで、パーソナルコンピュータB1はモデムB2、並びに、例えば電話回線、ISDN回線、インターネットなどのネットワークNEを介して端末装置Aに接続される。端末装置Aは、通信サービス品質（QoS）調整機能を備え、パーソナルコンピュータA1とモデム（後述調整）A2とを備えて構成され、ここで、パーソナルコンピュータA1はモデムA2、並びに、例えば電話回線、ISDN回線、インターネットなどのネットワークNEを介して端末装置Bに接続される。端末装置Bは、端末装置Aと同様に、パーソナルコンピュータB1及びモデムB2を備えて構成される。

8

（例えば、図8参照。）には、相手端（例えば、高速広帯域アクセスリンク経由で通信できる高性能ワークステーション）との間の、使用可能リソース量や性能の差により、双方が異なるメディアストリームのQoSに差が生じることがある。この場合には、受信処理できるメディアストリームに変換するためのQoS調整などの通信エージェンツが必要である。

【0020】また、ワイヤレスアクセスリンクの不安定な伝送環境や、ハンドオーバーによる使用可能伝送帯域の変更、携帯端末の電池残量の変化などにより、この場合に、通信制御部CCにおいても動作環境が変わり得る。この場合にも、スームズなメディアストリーム処理を可能にするための動的なQoS調整が必要である。

【0021】また、これらの物理的な動作環境（ネットワーク環境、端末環境、ユーザ環境）のほかに、ユーザ個人のTPQ、ニーズ、好みに応じた多様な利用形態が出現し得るが、この場合には、そのときどきのユーザの状況に合った通信形態の選択などの通信エージェンツが必要である。また、ユーザ相互の要求が相反する場合には、お互いの要求を調整することも必要になってくる。前述のメディアストリームのQoS調整についても、ユーザ個人の要求、好みに合わせてQoS調整が行われることが必要である。

【0022】このように、そのときどきの動作環境（ネットワーク環境、端末環境、ユーザ環境）に即して、使用リソース、メディアストリームのQoS、通信形態、さらにはアプリケーション自身の機能及び構成までもは、アプリケーション自身で調整し、動作環境に即して動的に調整して通信エージェンツが行う適応型情報通信アプリケーションを実現するためのシステムアーキテクチャについて以下に開示する。

【0023】まず、適応型情報通信アプリケーションのためのフレームワークについて説明する。図9は、図1の通信システムで用いられるQoSアーキテクチャのためのフレームワークの基本構成を示すブロック図である。このフレームワークは主として次の4つのモジュールから構成されている。

(a) パーソナルエージェンツ群、(b) アプリケーションエージェンツ群、(c) ストリームエージェンツ群、及び、(d) リソースマネージャ群。

【0024】ここで、通信アプリケーションCAを含むパーソナルエージェンツはユーザの好みや要求を把握し、ユーザ要求の変更を受けつける。また、アプリケーションエージェンツAAは各アプリケーション毎に生成され、QoSの交渉とリソース予約の制御を行う。ストリームエージェンツSAは、各ストリーム毎に生成され、指定されたQoSに従ってストリームの自律的に制御する。通信制御部CCを含むリソースマネージャはCPU10やネットワークNEの伝送帯域等のリソースの管理を行う。フレームワークにおけるエージェンツは、QoSマネージャの機能を利用もしくは実現し、ア

アプリケーションに適用性を付与する。

【00251】次いで、QoSメカニズムとフレームワークについて説明する。ここで、リソース管理（マネジメント）におけるQoSメカニズムは以下の3つに分類することができる。

- (a) QoS提供機構 (QoS Provision Mechanisms)、
- (b) QoS制御機構 (QoS Control Mechanisms)、及
- び、(c) QoS管理機構 (QoS Management Mechanisms)。

【00261】ここで、QoS提供機構は、フローの確立とQoS交渉といった静的なリソース管理を行う。一方、QoS制御機構とQoS管理機構は、メディア転送時の動的なリソース管理を行う。QoS制御機構は、QoS管理機構より処理のタイムスケールが短く、リアルタイムなフロー制御やフローのフィルタリング等を行う。アプリケーションエージェントAはQoSマップングや許可、テスト等のQoS提供機構を利用してQoSの交渉とリソース予約の制御を行い、フローを確立する。

【00271】ストリームエージェントSAはQoSの保守管理やQoS適応制御等のQoS管理機構の機能を実現し、ストリーム制御に適用性を付与する。またそれぞれのエージェントは、フローのリアルタイムな制御のためにQoS制御機構の機能を利用する。

【00281】次いで、フレームワーク内のアプリケーションエージェントAとストリームエージェントSAの基本動作フローについて図1を参照しながら説明する。【00291】まず、各アプリケーションエージェントAは、例えば通信アプリケーションCAであるパーソナルエージェントからのユーザ要求をもとにQoSとQoSマネジメントポリシーを算出する。通信アプリケーションCAからストリームの生成要求が発生した場合、各アプリケーションエージェントAはネットワークや端末のリソース候補を考慮し、ユーザ要求をもとにアプリケーションに対して最適なQoSをストリーム毎に算出することにより、QoSのマップングを行う。同時に、複数のアプリケーションが存在する場合は、各アプリケーションエージェントA間で交渉を行い、許可及びテスト機能を利用して、実現可能なQoSを選択する。必要場合は、通信相手や通信コーデック、アプリケーションサーバのアプリケーションエージェントAと端末装置Aと端末装置Bとの間で交渉を行う。このようにして選択された1つ又は複数のQoSとQoSマネジメントポリシーをそれぞれストリームエージェントSAに通知する。これらは、ユーザの品質要求が変化した場合にも行われる。また、リソースが不足した場合等にはストリームエージェントSAから要求を受けてQoSの再交渉も行う。

【00301】次いで、ストリームエージェントSAは、アプリケーションエージェントA群によって割り出さ

れたQoSとQoSマネジメントポリシー（QoS管理ポリシー）に従って、対応するストリームを自動的に制御する。ストリームエージェントSAは端末装置A内のローカルな環境でストリームとストリームに関連するリソースのモニタリングを行い、QoS制御機構の機能を利用してストリームと使用リソースの調整を自律的に行うことでQoS保守及びQoS適応制御機能を実現する。ストリームエージェントSAはまず最初に、アプリケーションエージェントAから与えられたQoSを維持しようとする。しかしながら、端末装置A全体としての使用リソース量が増加したり、ネットワークリソースが変動してQoSの維持が困難になった場合、ストリームエージェントSAはQoSマネジメントポリシーに従って複数のQoSを自律的に切り替える。このとき、各ストリームエージェントは、共有データメモリ14に記憶されたしきい値と当該各ストリームエージェントが有する優先度とを比較し、比較結果に従って対応するQoSを調整するか否かを決定し、QoSを調整することが決定されればQoSを調整し、ストリームエージェントSAを含むすべてのストリームエージェントの優先度に従って、共有データメモリ14に記憶されたしきい値を更新する。なお、ストリームエージェントSAでのQoS調整が現在のQoSの範囲内では不可能になった場合、アプリケーションエージェントA群にQoSの再交渉を要求する。

【00311】次いで、QoSとQoSマネジメントポリシーについて説明する。QoSマネジメントポリシーは、与えられたQoSの範囲の中からユーザ要求を最大に反映したリソース制御を行うための指針となり、アプリケーションエージェントAは、(a) 幅を有するQoSと、(b) アプリケーション、ストリーム、各QoSパラメータ毎の優先度と、(c) 複数のQoSパラメータセットとユーティリティ（ユーザにとっての効用、満足度）とに基づいて算出される。QoS調整にユーザ要求を反映する仕組みとして、式(1)で与えられる総合ユーティリティ関数Uを、式(2)のリソース制約条件の下で最大化することにより、ユーザ要求を反映したメディアストリームのQoS調整を実現する。

【00321】

【数1】

$$U = \sum_A w(A) \cdot \log u(A, q)$$

【数2】

$$\sum_A r(A, q) \leq R$$

A

【00331】ここで、u(A, q)は、ストリームAのQoSが品質qであるときの個別ユーティリティ（ユーザの効用値、ユーザの効用度、又はユーザの満足度）をいう。であり、w(A)は、アプリケーションの優先度

を考慮した、ストリームAに対して予め決められた優先度であり、端末装置A及びB間でストリームを用いて通信するときの優先順位を表す。また、r(A, q)は、ストリームAをQoSqで処理するために必要とされるリソースmの範囲であり、ストリームAのQoSqによって決定される。リソースmは、本実施形態ではCPU10とネットワークNEとを含む。リソース量はCPU10の使用量とネットワークNEの伝送帯域を含む。Rは、リソースmの利用可能総量又はリソース量の最大値である。このようにして得られるQoS10をストリームエージェントSAに通知する際の指定方法は、QoSの範囲を指定する方法や、テーブルで複数の指定する方法を用いることができる。ストリームエージェントSAのリアクティブ性（Xは反応性）を考慮した場合、後者の方法が有効である。

【00341】次いで、フレームワークのエージェントA群について説明する。複数のアプリケーションが存在する場合、QoS交渉はアプリケーションエージェントAによるマルチエージェントシステムを構成することとなる。フロー確立時のQoS交渉は、実時間性に対する要求はそれほど強くないため、分散人工知能の分野で研究されている高度な分散問題解決手法が利用可能である。同様な優先度やユーティリティを持つ可能性のあるQoS交渉では、譲り合いといった機能が必要となる。また、常に変化する端末やネットワーク環境においては長期的な観感のような仕組みがなければ頻繁に再交渉が発生する可能性がある。これを実現するためには、エージェントによるQoS交渉方式に社会システムや市場モデルを適用することができる。また、QoS交渉のレベルでは確率的な交渉を見つけたことにとどめ、QoSマネジメントポリシーといった形で細かいQoS制御を可能にし、よりリアクティブな（反動的な、又は応答的な）エージェントによって環境の変動に応じて調整する方法が有効である。

【00351】上述のような通信システムにおいてマルチメディアストリームを扱う場合、QoS調整は同時に進行われることが望ましい。よって、このことを考慮したQoS管理ポリシーの構成が必要となる。以下、本発明に係る一実施形態の通信システムにおいて用いられる端末装置AのストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーについて説明する。

【00361】本実施形態のストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーは、アプリケーションエージェントAから与えられたQoSとQoSパラメータセットに基づいて、対応するストリームを自律的に制御し、また、当該QoSを維持できるように、システムとネットワークのQoSをモニタリング部22から得られるリアルタイム情報に基づいて、通信制御部CC内のリアルタイムフロー制御部33と、フローフィルタリング部31と、適応的送信システム部33との処理を制御する。なお、各

ストリームエージェントのQoS管理ポリシーは、各ストリームの優先度に対応した同一の優先度を有し、その優先度を用いて対応するストリームのQoSの調整をそれで行う。

【00371】ストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーは、QoSモニタリング部22によるモニタリング結果により、すべてのストリームを用いて通信するとき使用されているリソース状態に余裕があるか否かを感知できる。これは、リソース状態が所定の正常範囲内にあるか否かによって判断される。本実施形態では、好ましくは、CPU10の使用量の正常範囲は70%～100%であり、ネットワークNEの伝送帯域の正常範囲は、例えばLANであれば、500k bps～1Mbpsである。QoS管理ポリシーは、リソース量がこれらの正常範囲の上限値を越えた場合と、正常範囲の下限値を下回った場合とを区別してQoS調整を行う。

【00381】まず、モニタリング結果のリソース量が正常範囲の上限値を越えた場合（使用リソース量を減少させる場合）のQoS調整処理について説明する。まず、ストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーは、共有データメモリ14にアクセスし、そこに記憶されたしきい値を取得し、当該しきい値とQoS管理ポリシーの優先度を比較することによって、QoS調整を行うか否かを判断する。このQoS調整を行うか否かの判断は、上記しきい値よりも当該QoS管理ポリシーが有する優先度が小さいか否かで判断される。優先度がしきい値より小さい場合は、QoS調整処理が実行されて当該ストリームに使用されるリソース量を減少させる。ストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーの優先度がしきい値より小さくなければ、QoS管理ポリシーはQoS調整処理を実行しない。

【00391】次いで、モニタリング結果のリソース量が正常範囲の下限値を下回った場合（使用リソース量を増加させる場合）のQoS調整処理について説明する。まず、ストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーは、共有データメモリ14にアクセスし、そこに記憶されたしきい値を取得し、当該しきい値と当該QoS管理ポリシーの優先度に基づいて、QoS調整を行うか否かを判断する。このQoS調整を行うか否かの判断は、上記しきい値よりも当該QoS管理ポリシーが有する優先度が大きい場合と判断される。優先度がしきい値より大きい場合は、QoS調整処理が実行されて当該ストリームに使用されるリソース量を増大させる。ストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーの優先度がしきい値より大きくなければ、QoS管理ポリシーはQoS調整処理を実行しない。

【00401】ストリームエージェントSAのQoS管理ポリシーはQoS調整を行うと、その行動内容に基づいて共有データメモリ14に記憶されるしきい値Cの更新を行う。例えば、使用リソース量を減少させる

処理では、しきい値を上升させる。

【0041】

【数3】 $C = (C \times n - n) / (n - 1)$

【0042】ここで、Cはしきい値であり、nはストリーム数であり、DはQoS調整を行ったストリームエージェンツSAのQoS管理部21の優先度である。例えば、使用リソース量を減少させる操作では、しきい値Cが、QoS調整を行うストリームエージェンツSAのQoS管理部21の優先度より大きいので、上記式によってしきい値Cは増加する。そのことで、優先度に応じてQoS管理部21を非同期に行動させることが可能となる。

【0043】図7は、図1のQoS管理部21によってQoSを調整するか否かを決定する基準値である共有データメモリ14に記憶されたしきい値と、各ストリームの優先度とに基づいたQoS調整を示す図であり、(a)はしきい値と各ストリームの優先度との関係を示すグラフであり、(b)は、(a)に示されるようにQoS調整によってしきい値が変化したときの使用リソース量の変化を示すグラフである。

【0044】図7の(b)を参照すると、時刻11のときのストリームa乃至cの総使用リソース量は、時刻12では減少している。これは、図7の(a)を参照すると、当該しきい値TH1より小さい優先度の3つの最小の優先度を有するストリームbのQoSを調整した結果、生じる。また、ストリームbのQoSを調整した後、しきい値は数3に基づいてTH1からTH2へと更新される。次いで、時刻14においてしきい値TH2によってストリームcの使用リソース量を減少させるようにストリームcのQoSを調整した結果、ストリームa乃至cの総使用リソース量は、時刻13のときの使用リソース量から時刻15のときの使用リソース量にまで減少し、しきい値はTH2からTH3に増加するように更新される。次いで、時刻15のときのストリームa乃至cの総使用リソース量は、時刻16のしきい値TH3によるストリームaのQoS調整によって、時刻17では減少している。

【0045】さらに、ストリームエージェンツSAのQoS管理部21は、与えられたQoSパラメータセットのQoSの範囲内で、各QoSパラメータの優先度に応じてQoSを独立に調整する。また、QoS管理部21は、同等のユーティリティ値を有するQoSパラメータセットへのQoSの切り替えも行い、これにより、総合ユーティリティ関数の値をほとんど変化させることなく、QoS調整の自由度を上げることが可能となる。また、QoS管理部21は、与えられたQoSパラメータセット内でのQoS調整が不可能になった場合は、アプリケーションエージェンツAAのQoS交渉

の要求する品質を取得し、QoSマッピング部11により実際のQoSに変換する。

(3) 変換されたQoSに基き、QoS交渉部12はストリーム毎のQoSとQoS調整ポリシーを算出する。

(4) 算出されたQoSが実現可能なQoS許可部13がテストを行う。

(5) 算出されたQoSが実現不可能の場合は、QoS交渉部12に再計算を要求する。

(6) 算出されたQoSが実現可能な場合、リアルタイムフロー制御部32、フローフィルタリング部31及び適応転送システム部33に渡され、各機能部31、32、33はQoSに従って通信制御のフローを制御する。

(7) 算出されたQoSは、ストリームエージェンツAAにも渡される。

(8) ストリームエージェンツSAはQoSモニタリング部22でネットワークNEのリソース(具体的には、伝送帯域)と端末装置Aのリソース(具体的には、CPUの使用量)の状況をモニタしている。

(9) ストリームエージェンツSAのQoS管理部21は、QoSに従ってそのQoSが達成されるようにリアルタイムフロー制御部32、フローフィルタリング部31及び適応転送システム部33の処理を制御する。

(10) ストリームエージェンツSAのQoS管理部21は、QoSモニタリング部22から得たモニタ値に基づいて現在のリソース量が正常範囲外か否かについて判定し、正常範囲外であれば、共有データメモリ14に記憶されたしきい値と自身の優先度とを比較することによってQoSを調整する。

(11) QoSを調整できないときは、周期的にアプリケーションエージェンツAAにQoSの再交渉を要求する。

【0051】図2乃至図6は、図1のパーソナルコンピュータA1の各機能部である通信アプリケーションCA、アプリケーションエージェンツAA、ストリームエージェンツSAのQoS管理部21、QoSモニタリング部22、共有データメモリ14及び通信制御部CCの処理及び動作の詳細を示すフローチャートである。

【0052】図2において、通信アプリケーションCAは、ステップS1においてストリームの作成が否かを判断し、YESのときはステップS2においてストリームを作成してステップS3に進む一方、ステップS1でNOであれば直接にステップS3に進む。ステップS3においてユーザ要求有又は変更有が否かを判断し、NOであればステップS1に戻る一方、YESであればステップS4においてアプリケーションエージェンツAAに対してユーザ要求する。すなわち、ユーザ要求があったことを通知してステップS1に戻る。

【0053】図2のアプリケーションエージェンツAA

のステップS10では、ユーザ要求があったか否かが判定され、あるまでステップS10のループ処理を実行し、ユーザ要求があったときは、ステップS11に進む。ステップS11において、アプリケーションエージェンツAAのQoSマッピング部11は、ユーザ要求に基づいて、通信アプリケーションCAに対して妥当なQoSとQoSマネージメントポリシー(QoS管理ポリシー)をストリーム毎に算出する。

【0054】ストリームエージェンツSAのQoS管理部21は、図2のステップS30において、すべてのストリームエージェンツの優先度の平均値をしきい値の初期値として共有データメモリ14に設定した後、図4のステップS31に進む。これに基き、共有データメモリ14は、ステップS60においてQoS管理部21からのしきい値の初期値を記憶した後、図6のステップS61に進む。

【0055】一方、アプリケーションエージェンツAAは、図3のステップS12では、複数のアプリケーションが存在するか否かを判断し、YESであればステップS13においてQoS交渉部12は、各アプリケーションのアプリケーションエージェンツ間で通信を行ってQoSの交渉を行い、アプリケーション毎に最適なQoSと制御ポリシーを算出してステップS14に進む。一方、ステップS12でNOであれば、当該アプリケーションのアプリケーションエージェンツ間で通信を行ってQoSの交渉を行い、最適なQoSと制御ポリシーを算出してステップS14に進む。ステップS14において相手端末装置Aと交渉が必要か否かを判断し、YESであればステップS15においてQoS交渉部12は、端末装置間でQoSの交渉を行ってステップS16に進む。一方、ステップS14でNOであれば直接にステップS16に進む。

【0056】ステップS16でQoS許可部13は、選取されたQoSが実現可能なかをテストする。具体的には、リソース予約プロトコルを用いて、QoSで指定されたリソース量が利用可能であるか否かをテストする。次いで、ステップS17において実現可能なかを判断し、NOであればステップS12に戻る一方、YESであればステップS18で上記で得られたQoSを通信制御部CCに対して出力して設定する。これに基き、通信制御部CCは、ステップS70においてストリームエージェンツAAからのQoSを設定する。【0057】図4において、アプリケーションエージェンツAAは、ステップS19では、対応するストリームエージェンツが存在するか否かを判断し、YESのときはそのままステップS21に進むが、NOであればステップS20においてストリームエージェンツSAを生成してステップS21に進む。これに基き、ストリームエージェンツSAのQoS管理部21は、ステップS

31でストリームエージェントを生成するか否かを判断し、YESであればステップS32でモニタを起動し、即ち、ストリームエージェントSAのQoSモニタリング部22の処理を起動する。ステップS31でNOであれば、アプリケーションエージェントAAのステップS20からの命令を受信するまでステップS31のループ処理を継続し、ステップS33に進む。ステップS33では、アプリケーションエージェントAAからQoSとQoSマネージャントポリシーを受信するまで一定時間待機し、受信すればステップS34に進む。

【0058】アプリケーションエージェントAAのステップS21では、得られたQoSとQoSマネージャントポリシーをストリームエージェントSAのQoS管理部21に対して通知する。これに基き、ストリームエージェントSAのQoS管理部21はステップS34において通知されたQoSでのモニタリングをQoSモニタリング部22で設定した後、QoSモニタリング部22からの現在のリソース量を受信するまでステップS35で待機する。

【0059】アプリケーションエージェントAAは、ステップS21の後、所定の時間の待機(ステップS22)を行い、ステップS23で通信アプリケーションCからのユーザ要求変更があるかを判断し、YESであれば図2のステップS10に戻る一方、NOであれば図6のステップS24に進む。

【0060】ストリームエージェントSAのQoSモニタリング部22は、まずQoS管理部21のステップS34におけるモニタの設定に基き、ステップS50で現在のリソース量を取得し、ステップS51において取得した現在のリソース量をQoS管理部21に通知し、ステップS52において、所定の時間だけ待機し、ステップS53においてモニタ終了かを判断し、YESであれば終了する一方、NOであればステップS50に原リモニタリングを再度実行する。

【0061】QoSモニタリング部22がステップS51で現在のリソース量を知ったことに基き、QoS管理部21は、図5のステップS36において、リソース量が正常範囲の上限値を越えているかを判断し、YESであればステップS39で共有データメモリ14からしきい値を取得した後ステップS41に進み、NOであればステップS37でリソース量は正常範囲の下限値を下回るか否かを判断する。ステップS37でYESであれば、ステップS38で共有データメモリ14からしきい値を取得した後、ステップS40に進む。ステップS37でNOであれば図4のステップS33に戻る。再度リソース量をモニタリングするまで待機する。ステップS40では、ストリームエージェントSAのQoS管理部21の優先度がしきい値より大きいかが否かを判断し、YESであればステップS42でストリームエージェントSAに対応するストリームのリソース量を増

加させるようにQoSを調整した後、図6のステップS44に進む。NOであれば図4のステップS33に戻る。ステップS41において、ストリームエージェントSAのQoS管理部21の優先度がしきい値より小さいかが否かを判断し、YESであればステップS43でストリームエージェントSAに対応するストリームのリソース量を減少するようにQoSを調整した後、図6のステップS44に進む。ステップS41でNOであればステップS33に戻る。

【0062】図6において、ストリームエージェントAAのQoS管理部21は、ステップS44においてQoSを調整できたか否かを判断し、YESであればステップS45において調整後の新しいQoSを通信制御部CCに設定する。これに基き、通信制御部CCはステップS71でストリームエージェントSAのQoS管理部21からのQoSを設定する。ストリームエージェントSAのQoS管理部21は、ステップS45に基き、ステップS46で共有データメモリ14のしきい値を数3に基き更新し、次いで、図4のステップS33に戻る。一方、ステップS44でQoS調整できずにNOであれば、ステップS47においてアプリケーションエージェントAAに対して再交渉指示通知を出力した後、図4のステップS31に戻る。

【0063】共有データメモリ14は、ストリームエージェントSAのQoS管理部21の図6のステップS46での処理に基き、ステップS61において新しいしきい値を記憶した後、ステップS61に戻る。

【0064】一方、アプリケーションエージェントAAのステップS24ではすべてのストリームエージェントのQoS管理部21から再交渉指示通知があったかを判断し、YESであれば図3のステップS12に戻る一方、NOであれば図2のステップS10に戻る。

【0065】以上説明したように本実施形態によれば、すべてのストリームで共有するしきい値を基準値として各ストリームに対応するストリームエージェントSAのQoS管理部21がそれぞれ独立にQoSを調整する中で、動的な環境変化に対して、ユーザ要求を満たしながら迅速かつ適切にQoS調整を行うことができる。また、複雑なQoS制御を、簡単な装置構成で制御可能となる。ここで、すべての通信ストリームの優先度の平均値である。従って、すべての通信ストリームで共有するしきい値を基準値とし、アプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

と)を意味する。)、ニーズ、好みに応じたアプリケーション利用形態が出現し得る。

【0066】図1の実施形態において、ネットワークNを介してモデムA2を用いて通信を行っているが、本発明はこれに限らず、LAN又はATM網を介して通信を行ってもよい。

【0067】

【効果】以上詳述したように、本発明に係る請求項1記載の通信サービス品質制御方法によれば、ネットワークを介して接続された複数の端末装置間で通信ストリームの優先度を調整するときに、通信サービスの品質を制御する端末装置間の通信サービス品質制御方法において、通信ストリームの通信サービスの品質に基づいて決定した通信のためのリソース量の品質を調整するのと、動的な環境変化に対して、ユーザ要求を満たしながら迅速かつ適切に通信サービスの品質を調整し、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を増加させるように通信サービスの品質を調整する。ここで、上記しきい値は、好ましくは、すべての通信ストリームの優先度の平均値である。従って、すべての通信ストリームで共有するしきい値を基準値とし、アプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【0068】また、請求項2記載の通信サービス品質制御方法によれば、請求項1記載の通信サービス品質制御方法において、上記通信サービスの品質を調整するステップは、上記リソース量が所定の正常範囲の上限値を越えたとき、上記しきい値より小さい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、上記リソース量が所定の正常範囲の下限値を下回るとき、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を増加させるように通信サービスの品質を調整する。ここで、上記しきい値は、好ましくは、すべての通信ストリームの優先度の平均値である。従って、すべての通信ストリームで共有するしきい値を基準値とし、アプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態である通信サービス品質(QoS)調整機能を備えた端末装置A及びそれを備えた通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1のパーソナルコンピュータA1の各機能部である通信アプリケーションC、アプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【図3】図1のパーソナルコンピュータA1の各機能部であるアプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【図4】図1のパーソナルコンピュータA1の各機能部であるアプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

備えた通信サービス品質制御装置において、通信ストリームの通信サービスの品質に基づいて決定された通信のためのリソース量が所定の正常範囲外のときに、通信ストリームの通信サービスの品質を調整するのと、動的な環境変化に対して、ユーザ要求を満たしながら迅速かつ適切に通信サービスの品質を調整し、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を増加させるように通信サービスの品質を調整する。ここで、上記しきい値は、好ましくは、すべての通信ストリームの優先度の平均値である。従って、すべての通信ストリームで共有するしきい値を基準値とし、アプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【0070】また、請求項5記載の通信サービス品質制御装置によれば、請求項4記載の通信サービス品質制御装置において、上記調整手段は、上記リソース量が所定の正常範囲の上限値を越えたとき、上記しきい値より小さい優先度を有する通信ストリームのリソース量を減少させるように通信サービスの品質を調整し、上記しきい値より大きい優先度を有する通信ストリームのリソース量を増加させるように通信サービスの品質を調整する。ここで、上記しきい値は、好ましくは、すべての通信ストリームの優先度の平均値である。従って、すべての通信ストリームで共有するしきい値を基準値とし、アプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態である通信サービス品質(QoS)調整機能を備えた端末装置A及びそれを備えた通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1のパーソナルコンピュータA1の各機能部である通信アプリケーションC、アプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【図3】図1のパーソナルコンピュータA1の各機能部であるアプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

【図4】図1のパーソナルコンピュータA1の各機能部であるアプリケーションエージェントAA、ストリームエージェントSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部Cの処理の詳細の第2の部分を示すフローチャートである。

21

部であるアプリケーション・エンジェントAA、ストリー
ムエンジェントSAのQoS管理部21、ストリームエ
ンジェントSAのQoSモニタリング部22及び通信制
御部CCの処理の詳細の第3の部分を示すフローチャー
トである。

【図5】 図1のパーソナルコンピュータ1の各機能部であるアプリケーションエンジン2A、ストリーマエンジン2SAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部CCの処理の詳細の第4の部分を示すフローチャートである。

【図6】 図1のパーソナルコンピュータ1の各機能部であるアプリケーションエンジンAA、ストリーマエンジンSAのQoS管理部21、共有データメモリ14及び通信制御部CCの第5の部分を示すフローチャートである。

【図7】 図1のQoS管理部2-1によってQoSを調整するかどうかを示す基準値である共有データメモリアドレスに記憶されたしきい値と、各ストリームの優先順位に基づいたQoS調整値を示す図であり、(a)はしきい値と各ストリームの優先順位との関係を示すグラフであり、(b)は(a)に示されるようにQoS調整によってしきい値が変化したときの使用リソース量の変化を示すグラフである。

【図8】 図1の通信システムで用いるアプリケーション動作環境の一例を示すブロック図である。

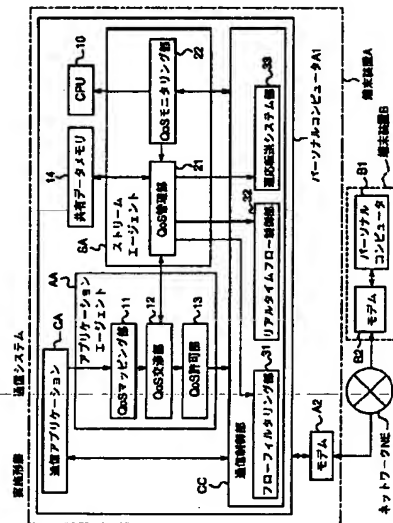
【図9】 図1の通信システムで用いられるQoSアーキテクチャのためのフレームワークの基本構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

A, B...端末裝置、

A1, B1…パーソナルコンピュータ、

【圖一】



【圖一】

22

*A2、B2…モデム、
NE…ネットワーク、
CC…通信制御部、
CA…通信アプリケーション、
AA…アプリケーションエージェント、
SA…ストリームエージェント、
10…CPU、
11…QoSマッピング部、
12…QoS交渉部、
13…QoS許可部、
14…共有データメモリ、
21…QoS管理部、
22…QoSモニタリング部、
31…フローリアルタイムリング部、
32…リアルタイムフロー制御部、
33…適応集約システム部。

【要約】

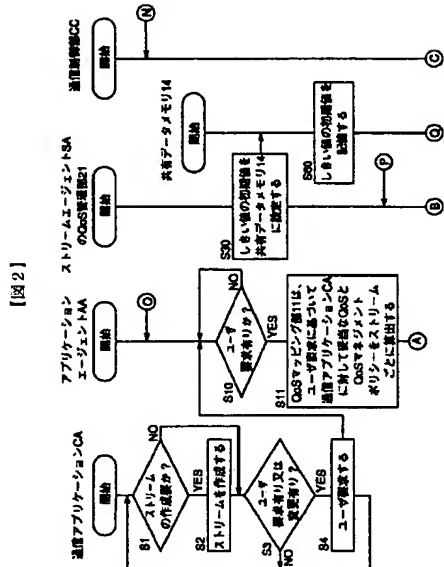
【課題】 ユーザの要求を満たすとともに、QoS調整を迅速に行うことができる通信サービス品質制御方法及び装置を提供する。

【解決手段】 各ストリーム毎に生成されるストリーミングエージェントSAのQoS管理部21は、ストリームのQoSに基いて決定された現在のリソース量と所定の正常範囲外との差に、ストリームを用いて通信するときの優先順位を表す優先度と、ストリームのQoSを調整する否かを決定するための基準値である共有データメモリ141に記憶されたしきい値とを比較することによ

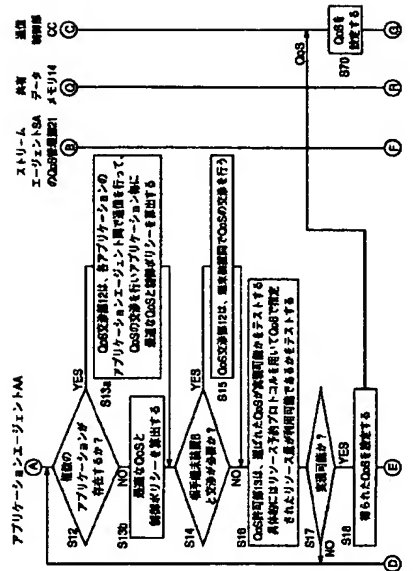
り、ストリーム毎にQoSを調整し、QoSを調整した
上記ストリームを含むすべての通信ストリームの優先度
に基づいて上記しきい値を更新して共有データメモリ
4に記憶させる。

4に記憶させる。

【圖一】



【图2】



【例3】

(56) 参考文献

特開	平 9 - 266482 (J P, A)
特開	平 9 - 36890 (J P, A)
特開	平 7 - 58775 (J P, A)

(58)調査した分野(Intl. Cl.⁶, D B名)

